Surround Mode d'emploi

Quel que soit le style de création sonore que l'on aborde, travailler en pentaphonie, ou en général en multiphonie, met en œuvre des environnements d'outils analogues à ceux utilisés en stéréophonie, **mais avec cette nouvelle nécessité qu'ils soient adaptés à ces nouvelles questions** (nombre de sorties, largeur de bus, outils spécifiques, commandes gestuelles) ou au moins qu'on puisse les détourner de leur premier emploi.

En gros, on enregistre, on joue, on traite, on agence toujours des sons, mais avec à chaque fois pourtant une préoccupation supplémentaire : OÙ les placer, POURQUOI les faire bouger et **COMMENT** le faire.

Cette présentation a pour but de passer rapidement en revue l'ensemble des outils et des techniques utilisés lors des différentes étapes d'une création sonore en 5.1.

1. Matériel ou logiciel ?

Si les matériels de studio sont équipés de multiples entrées / sorties audio depuis longtemps, ils n'en sont pas pour autant aptes à accéder et à traiter correctement le son dans l'optique multiphonique.

On trouve bien, et de plus en plus fréquemment, des consoles numériques et des processeurs d'effets disposant de fonctionnalités dévolues au fameux "5.1", mais s'ils peuvent être utiles lors d'une prise de sons ou d'un traitement particulier, ils ne sont guère souples pour un travail un peu "créatif", et en tout cas particulièrement onéreux !

En fait, seuls les instruments (synthétiseurs, échantillonneurs) s'en sortent généralement plutôt bien. Pas étonnant, ils sont conçus dès le départ pour manipuler le son en temps réel et c'est même grâce à certains échantillonneurs (*Ensoniq* par exemple...) qu'un certain nombre de compositions multiphoniques très élaborées ont pu voir le jour dès la fin des années quatre-vingt.

Aujourd'hui encore, avec un ou deux instruments bien choisis et un séquenceur MIDI à côté vous pouvez obtenir un système extrêmement performant pour composer en multiphonie, 5.1 compris.

Cependant, il faut reconnaître qu'aussi bien en termes de possibilités, de souplesse que de coût, l'environnement informatique ne possède guère de concurrence.

Je me permettrai donc, purement et simplement, d'ignorer dans la suite de cet article les solutions matérielles au profit du seul environnement logiciel, sauf, évidemment, pour le matériel d'enregistrement-reproduction.

Je n'insisterai pas non plus sur le choix des interfaces audio, qui est extrêmement large et amplement débattu sur les forums Internet (voir les adresses à la fin), pas plus que sur les ordinateurs et systèmes d'exploitation : aujourd'hui, la moindre machine achetée à vil prix dans une grande surface aurait fait se pâmer de convoitise tout ingénieur du son il y a quatre ou cinq ans.

Il est vrai que le multicanal possède une certaine tendance à consommer un peu plus de ressources que la stéréo traditionnelle : traitements parallèles, automations plus complexes mais rien de bien méchant comparé aux ressources nécessaires pour la création vidéo ou les derniers jeux en réseau...

Tout ce qu'on peut dire c'est que si l'on travaille en penta(ou hexa)phonie, ce dont on a vraiment besoin, en plus d'un système d'écoute cohérent, c'est une interface audio disposant de :

- 6 sorties (ou plus)
- 1 entrée / sortie SPDIF (c'est toujours utile)
- 6 entrées si on souhaite effectuer des enregistrements multiphoniques
- une interface MIDI, car même sans instruments électroniques "externes" quelques contrôleurs gestuels bien choisis peuvent rendre la vie du compositeur nettement plus (voir le paragraphe 8).

Pratiquement tous les convertisseurs actuels fonctionnent à 24 bits / 96 kHz ou plus, et on trouve chez *EMU* (*1820*), *M-Audio* (*Revolution 5.1* ou *Sonica Theater* pour les portables) ou *Creative* (*Audigy 2*) des solutions extrêmement performantes pour coûts particulièrement raisonnables. À moins de souhaiter écouter vos DVD et DivX en AC3 ou en DTS avec, la carte n'a pas besoin d'être estampillée "5.1" pour fonctionner avec les logiciels dont on va parler, au contraire puisque la majorité va nécessiter des pilotes de type ASIO (ou Audio Unit sous OSX). Et même si elle ne possède que des drivers WDM sous Windows elle sera parfaite également dans ce rôle grâce au célèbre freeware *ASIO4All* de Michael Tippach (http://www.asio4all.com/).

Ces problèmes étant évacués, passons aux choses sérieuses.

Note : dans les paragraphes suivants, je ferai souvent référence aux AcousModules, unea série de plugins présentés au paragraphe 11. Comme ils permettent à peu près toutes les fonctions abordées et afin de ne pas surcharger, j'indiquerai simplement "plus AM".

2. Partir d'enregistrements multiphoniques, par exemple pentaphoniques

Si faire un enregistrement stéréo pour une production stéréo semble cohérent, il pourrait en être de même lorsqu'on travaille en pentaphonie ?

Les microphones et magnétophones portables permettant d'enregistrer directement sur plusieurs canaux sont rares et fatalement chers (voir le *H2-Pro Holophone Surround* : http://www.holophone.com/home.html ou le système *ATMOS 5.1* : http://www.professionalaudio.com/professionalaudio/VII/AtmosDdt.htm).

Pour l'enregistrement en studio, heureusement, il n'y a pas d'autre problème que celui du choix des microphones et de leur usage (dans un autre article peut-être ?).

La technique d'enregistrement peut alors être "standard", c'est à dire multi-microphones, ou de type *Ambisonic*.

Cette dernière méthode offre des possibilités de traitements ultérieurs particulièrement intéressantes (voir le paragraphe 7) et elle s'effectue normalement avec un microphone spécial, le *SoundField* (http://www.soundfield.com/).

fig. 1 : capsule *SoundField*

La question qui se pose rapidement par contre, et qui nous préoccupe ici, c'est **que faire ensuite avec ces enregistrements** ?

Il faut déjà disposer d'un format de fichier qui supporte ce nombre de canaux : c'est le cas des formats wav ou aif entrelacés (voir le paragraphe 9).

Malheureusement, seuls quelques rares logiciels multipistes permettent à ce jour le travail direct sur de tels fichiers : *Zynewave Podium* (fichiers wav jusqu'à 32 canaux, bravo !), *Nuendo* et *Digital Performer* (12 canaux), *Cubase SX* et *Premiere Pro* (6 canaux).

D'autres logiciels permettent de les importer, mais c'est pour les convertir aussitôt en plusieurs fichiers mono placés sur autant de pistes (*Sonar 4*, *Maven 3D Pro*, *Audition*, *Protools HD*, *Wavelab 5*...) ce qui fait perdre beaucoup de l'intérêt d'utiliser ces formats.

Pourtant, songez : vous pouvez découper, fondre-enchaîner et traiter ces fichiers multicanaux comme vous le faisiez auparavant avec leurs équivalent stéréo !

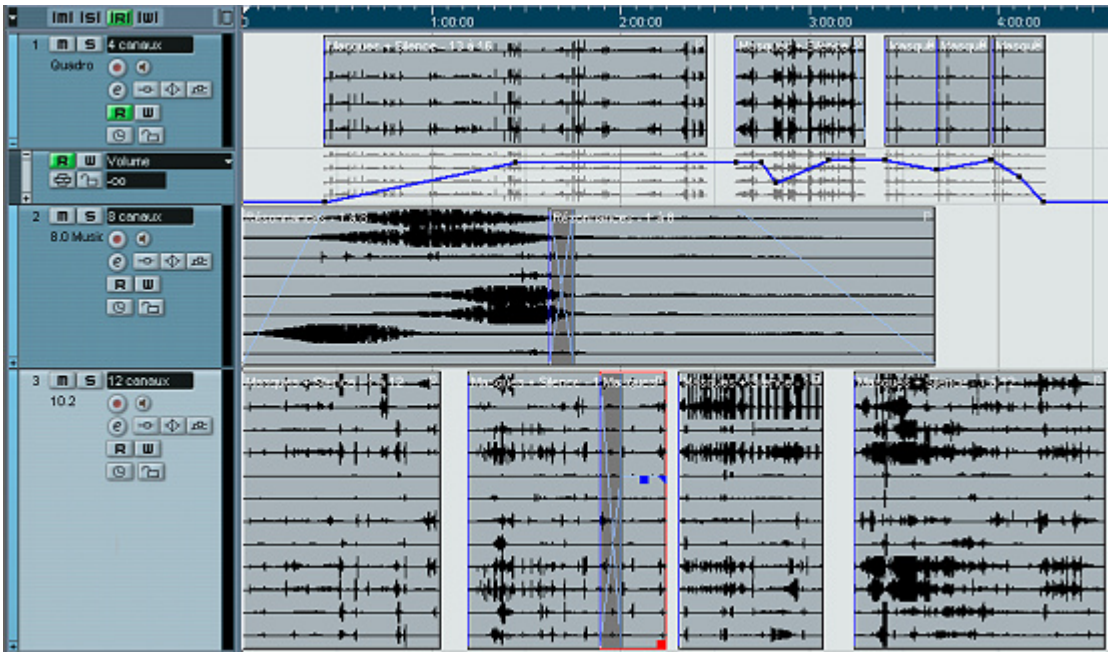

fig. 2 : montage multiphonique dans *Nuendo*, avec une piste quadri, une piste octo, et une piste "duodéca".
Les positions, les contrôles de volumes, les fondus enchaînés fonctionnent exactement comme avec des fichiers stéréo habituels. Chaque piste est envoyée vers le bus de sortie général douze canaux, avec pour les deux premières pistes des plugins (AM) qui affectent leurs quatre ou huit canaux aux sorties souhaitées.

Il est regrettable qu'aucun des grands éditeurs audio "destructifs" que sont *SoundForge*, *Wavelab* ou *Peak* ne prenne encore en charge ces formats. *Wavelab* permet bien l'importation de fichiers multicanaux, mais uniquement dans sa partie multipiste et sous la forme de fichiers mono !

En fait, seul les petits éditeurs destructif intégrés dans quelques logiciels multipistes permettent aujourd'hui ce genre de travail. *Podium* par exemple permet toutes les opérations de base sur ces fichiers, avec en plus quelques bonnes surprises comme la possibilité de changer l'ordre des canaux d'une manière globale ou sur des sélections, de copier/coller/effacer à l'intérieur des canaux, bref un excellent modèle pour les autres !

Gageons que ces retards seront bientôt rattrapés...

En attendant, vous pouvez toujours continuer à synchroniser et traiter ensemble tant bien que mal de multiples fichiers mono ou stéréo.

Enfin, puisqu'on se demande quoi faire avec ces enregistrements, n'oublions pas **les échantillonneurs**, parmi lesquels *Steinberg Halion* et *Motu MachFive* (plus AM), qui permettent de jouer directement avec des fichiers cinq canaux. *Halion* dispose ainsi de plusieurs CD d'échantillons 5 canaux à boucler, transposer etc. (voir le paragraphe suivant).

Bilan :

Les techniques de prises de son pentaphoniques sont encore délicates et posent souvent encore des problèmes d'intégration, et puis, si vous partez d'enregistrements mono ou stéréo ce n'est pas grave (au contraire !) : vous aurez l'occasion de leur donner de nouveaux espaces !

3. Créer ses sons avec des instruments électroniques

On l'a vu, les synthétiseurs et surtout les échantillonneurs, avec leurs sorties séparées n'ont pas attendu l'avènement du 5.1 pour placer et déplacer le son sur nos haut-parleurs.

Toute boîte à rythme qui se respecte permet d'affecter ses échantillons à ses différentes sorties, mais il s'agit là d'un cas particulier d'écriture spatiale où on a un son = un haut-parleur (point-source), comme à la grande époque du multipiste analogique.

Si cette technique est toujours intéressante en soi, on est en droit d'attendre maintenant quand même un peu plus de souplesse : et qui peut le plus peut le moins...

Il suffit alors que l'architecture interne du logiciel (ou de l'appareil) permette de contrôler individuellement les intensités des oscillateurs / échantillons et de les router vers ces sorties pour qu'un nouveau champ de possibles s'ouvre à nous.

Cela correspond au "mode auxiliaires" utilisé dans certains logiciels multipistes (voir le paragraphe 4), mais qui peut être réalisé ici avec généralement plus de facilité et d'efficacité.

Bien que loin d'être généralisée et souvent limitée aux contrôleurs externes (plus rarement sur les modulations internes), on peut déjà utiliser cette méthode dans un certain nombre d'instruments logiciels, autonomes ou plugins, où il faut alors jongler avec courbes d'intensités et fonctions de transfert :

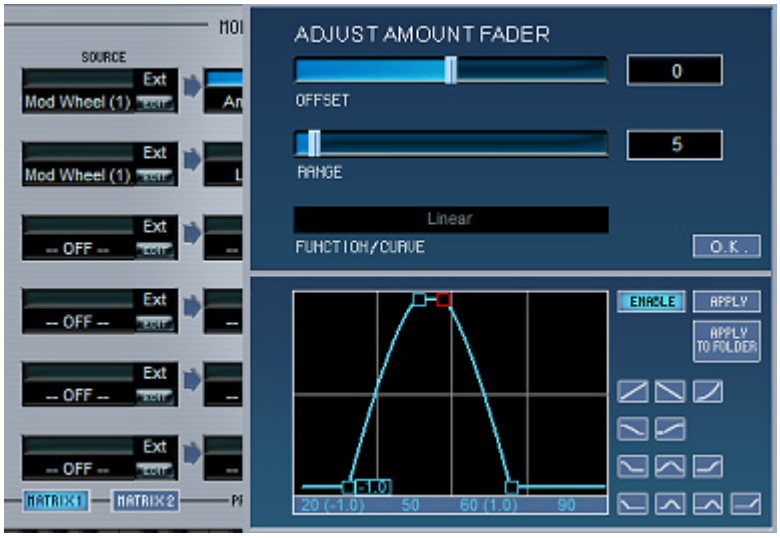

fig. 3 : Fonctions de transfert graphiques sur les contrôleurs dans *Halion* (voir sur le site Multiphonie pour une explication)

C'est bien, mais on pourrait rêver mieux, et justement, la version 3 *d'Absynth* (*Native Instruments*) intègre et permet de moduler des objets "surround" jusqu'à huit canaux (plus *AM* jusqu'à 24 canaux), ou d'une manière différente *CrusherXLive* (http://www.crusher-x.de/) peut répartir ses processus de synthèse sur 10 canaux.

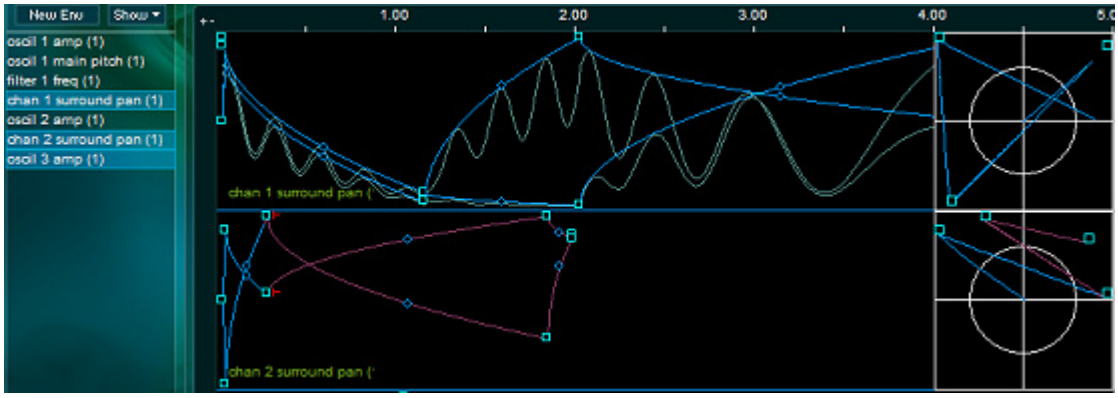

fig. 4 : Objet surround et modulations dans *Absynth 3*. La trajectoire décrite par les enveloppes en coordonnées X, Y est représentée sur les vues 2D correspondantes.

Car intégrer les possibilités de spatialisation à l'intérieur même de l'architecture de l'instrument n'est pas du tout équivalent à répartir sa ou ses sorties audio par des modules surround externes : les placements et les mouvements peuvent être intimement liés aux autre paramètres (fréquence, filtrage etc.) et profiter des mêmes modulateurs (enveloppes, LFOs etc.). Et surtout, cette "mise en espace" s'effectue par le jeu conjoint de tous les aspects du son et n'est plus un simple "paramètre ajouté".

Exemple : la fermeture d'un filtre passe-bas ou le changement de fréquence peut-être couplée à un déplacement sur les haut-parleurs.

C'est là que **les logiciels modulaires** comme *Reaktor* prennent tout leur intérêt (voir paragraphe 6).

Quant à l'enregistrement de la modulation des paramètres qui contrôlent l'espace, il se fait de la même manière que les autres paramètres et surtout **ceux-ci sont parfaitement intégrés aux séquences MIDI,** ce qui évite la dichotomie que l'on rencontre en permanence dans le cas de la spatialisation de fichiers mono ou stéréo dans les logiciels multipistes (voir paragraphe 8), où une même perception sonore est répartie entre piste audio et pistes d'automation ou piste MIDI. Ici, comme dans le cas de fichiers multicanaux, on peut réellement parler "d'objets multiphoniques".

Bilan :

La possibilité d'inclure les contrôles spatiaux dans les instruments est un atout, mais à part de rares exceptions, il faut injecter encore une bonne dose d'astuce...

4. Les modules surround des logiciels multipistes

J'ai recensé actuellement une vingtaine de logiciels multipistes incorporant ces fameux modules "surround" (voir http://multiphonie.free.fr/logiciels), gérant la plupart du temps six canaux (5.1), quelque fois jusqu'à 8 canaux (7.1) et pouvant même atteindre les 12 canaux (10.2) (voir le paragraphe 10).

Leur point commun : permettre le placement et le déplacement d'une entrée mono ou stéréo sur plusieurs sorties avec une relative facilité. Ils se comportent en cela plus ou moins de la même manière que le panoramique/balance que l'on trouve sur nos traditionnels bus stéréo.

Cependant, contrairement à ces derniers, l'espace de projection sonore et de représentation visuel n'est plus une ligne, mais un arc de cercle (dans le cas du 5.0 / 5.1) ou une surface (voir un volume dans le cas de l'hypothétique 10.2).

Ensuite, la gestion des deux canaux de l'entrée stéréo (qui reste encore la configuration la plus utilisée) pose un certain nombre de problèmes ou tout du moins de questionnements...

Enfin, puisque ces modules "surround" sont dédiés au contrôle des positions spatiales, qu'attend-on exactement d'eux ? Ils devraient pouvoir :

- affecter la ou les voies d'entrée, généralement le ou les canaux des fichiers mono ou stéréo, **sur** le ou les haut-parleurs de notre choix (points-sources)

- positionner ces mêmes entrées n'importe où **entre** ces différents haut-parleurs (comme un panoramique stéréo positionné au centre)

- permettre tout **changement dynamique**, c'est à dire mouvement, entre ces positions : instantané (saut), linéaire, progressif, etc., la meilleure solution pour cela étant le contrôle manuel associé à l'enregistrement des valeurs (automation ou MIDI)

- jouer sur la largeur de la zone spatiale (réduite à un point ou répartie sur tous les canaux), l'équilibre des canaux de sortie

- gérer la position relative et/ou absolue des deux entrées

- gérer les nombres et dispositions d'enceintes standard, mais aussi permettre d'autres configurations

Chaque éditeur propose alors ses solutions, plus ou moins cohérentes, originales... ou ratées, et il va sans dire que peu répondent correctement à l'ensemble de ces requêtes...

Concrètement, pour tester leurs possibilités, essayez par exemple de :

- positionner les voies gauche et droite d'un fichier stéréo indépendamment l'une de l'autre

- faire une balance stéréo de l'avant vers l'arrière (incroyable, mais Sonar 4 échoue...)

- faire une balance stéréo latérale gauche/droite (plus difficile et moins banal)

- de partir de l'enceinte centrale uniquement pour arriver sur les deux enceintes arrières

fig. 5 : quelques modules surround...

Ces modules sont en tout cas devenus incontournables et sont des auxiliaires précieux pour placer et animer spatialement des sources mono et stéréo.

Sans entrer dans les détails, et sans tomber non plus dans le comparatif d'achat (d'autant que ceci n'est pas le seul critère de choix d'un logiciel !), il apparaît que le module de *Samplitude / Sequoia 8* est à l'heure actuelle le plus performant et le plus souple de ceux qui équipent en standard les logiciels multipistes (+*AM*).

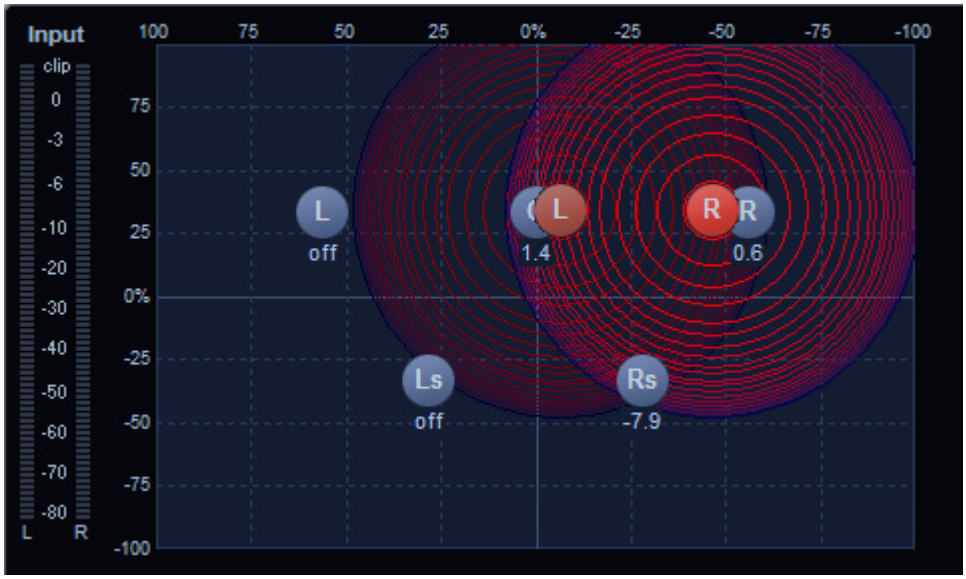

fig. 6 : le mode "Parallel" de *Samplitude 8* permet de définir un écart quelconque entre les deux entrées et de les déplacer ensuite ensemble

C'est aussi le seul à permettre un contrôle individuel de chacune des six intensités. Cela peut sembler d'un intérêt moyen puisque l'on perd alors la dimension graphique, mais c'est justement ce qui permet d'obtenir absolument toutes les combinaisons possibles, à la manière du mode auxiliaire (voir paragraphe suivant).

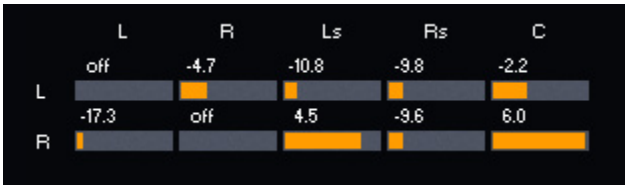

fig. 7 : le mode "Stereo Thru", disponible également pour chaque objet permet un placement de chaque élément de la composition sans avoir recours aux automations

Ceux qui équipent *Nuendo/Cubase SX* ou *Digital Performer* sont également bien conçus mais souffrent de quelques limites dans le contrôle de l'image stéréophonique entrante. *Protools HD* s'en sort plutôt bien à ce niveau là... puisqu'il utilise en fait un double objet correspondant à deux objets mono.

Enfin, pour l'analyse de ce que propose chaque système, de l'utilisation du canal central ou du canal de grave, reportez-vous aux pages consacrées aux logiciels multipistes sur le site Multiphonie (http://multiphonie.free.fr).

Un des avantages majeurs des modules surround est en tout cas de réduire le nombre de paramètres à automatiser pour enregistrer les positions et leurs variations.

Par exemple, le déplacement conjoint des voies gauche et droite sur nos cinq enceintes peut se représenter sous cette simple forme :

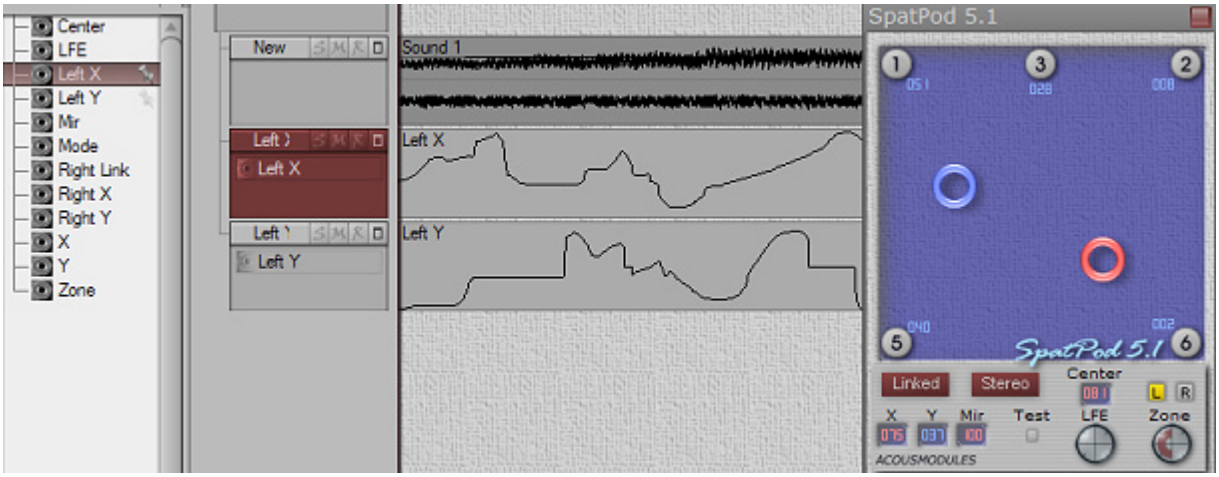

fig. 8 : courbes d'automations en mode X, Y dans *Podium + SpatPod 5.1, avec liaison gauche-droite réglable*

En plus, certains modules disponibles en plugins peuvent même proposer des fonctions d'animation automatique contrôlées (*AM*).

Question : et si la source n'est pas stéréo mais déjà quadri ou pentaphonique ? C'est à dire peut-on traiter, "re-spatialiser" ou au moins répartir autrement les multiples canaux provenant d'un enregistrement ou d'une autre application (voir paragraphe 9) ?

Aucun n'y répond vraiment.

Ou d'une manière détournée.

Par exemple, chez *Steinberg* ou *Adobe*, le module surround disparaît simplement et les canaux d'entrée sont routés directement vers le bus de sortie, sans modification possible.

Une autre solution est donnée par ceux qui n'importent pas le fichier multiphonique tel quel mais le convertissent au passage en fichiers/pistes mono. Là, évidemment, chaque canal peut être traité

indépendamment : cela devient vite complexe à manipuler mais du coup permet de contrôler ainsi autant de canaux sources qu'on souhaite.

Enfin, chez *Steinberg* ou chez *Motu* il est toujours possible de profiter des inserts et départs auxiliaires de leurs bus multicanaux pour placer au passage un plugin multicanal qui fera le travail souhaité (par exemple un *AM*).

Cette dernière technique permet aussi d'apporter tout le bénéfice des modules surround à certains logiciels qui n'en intègrent pas au départ, comme *Podium*, *EnergyXT* ou *Tracktion* ou d'employer des modules de spatialisation plus originaux et spécifiques (l'*AM SpatKeyboard* par exemple).

Ce rapide passage en revue permet en tout cas de prendre conscience de l'importance que prennent ces petits modules dans une réalisation multiphonique. Cependant, il existe des cas où on ne les utilisera pas.

Bilan :

Pour le créateur ou l'ingénieur du son, le choix du logiciel multipiste est crucial car il conditionne en partie les possibilités de réalisation.

Le choix du module surround n'est donc pas le seul critère de sélection et doit être comparé avec d'autres aspects, comme la possibilité d'utiliser des plugins multicanaux (voir paragraphe 7) et de travailler avec des fichiers multiphoniques (paragraphe 9)... À ce titre, deux applications offrent objectivement les meilleurs environnements : d'une part Cubase SX et d'autre part Podium avec les AcousModules.

Après, c'est une question de goût et de finances...

5. Utiliser un logiciel ne disposant pas de module surround (c'est le cas de *Podium*, *EnergyXT*, *Protools LE* ou *Tracktion*...) **ou dont on souhaiterait étendre les possibilités** (plus de canaux, plus de souplesse etc., ce qui peut être le cas par exemple pour *Logic*, *Sonar*, *Vegas* ou *Protools HD*).

C'est un cas de figure courant. C'était même la règle il n'y a pas si longtemps encore...

Il est dans ce cas possible de travailler en **mode auxiliaires**, c'est à dire d'envoyer le signal de la piste audio (mono ou stéréo) vers autant de bus ou sorties que l'on souhaite avoir de canaux de sortie, au moyen de départs d'effets et autres envois de bus. Ce qu'il faut, c'est disposer d'un moyen pour contrôler leurs intensités, en MIDI ou en automation interne.

La principale difficulté provient alors du contrôle de ces intensités et de leur représentation : comment entrer les valeurs de ces courbes et comment les comprendre? S'il s'agit d'une source stéréo, cinq canaux de sortie donnent en effet déjà dix contrôleurs/courbes et certaines personnes composent en seize ou vingt-quatre canaux...

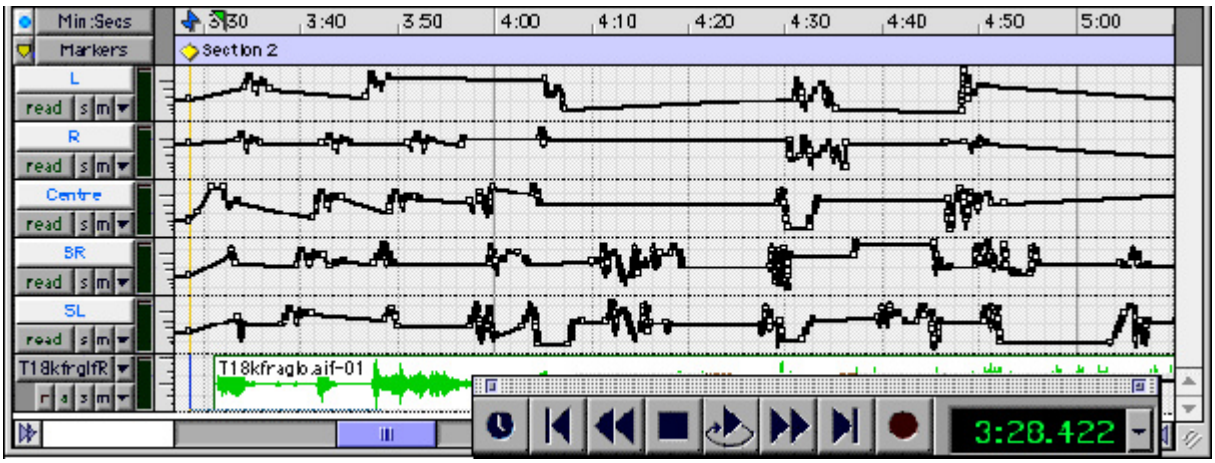

fig. 9 : les cinq courbes d'intensités pour un fichier mono dans *Protools LE*

Parmi les solutions possibles pour faire varier ces intensités autrement qu'en dessinant une à une ces courbes, l'utilisation d'un pupitre de potentiomètres MIDI (une "surface de contrôle") permet au moins le jeu direct des intensités : 5 x 2 canaux = 10 doigts, quelle chance !

Une autre solution, peut être plus ergonomique, consiste à utiliser un accès gestuel approprié (voir paragraphe 8).

Une petite application comme *The Bat Controller* (http://thebat.aegweb.it/, + *AM*) est ainsi idéale pour placer une source mono à la manière surround dans un logiciel qui ne dispose que du mode auxiliaires comme *Protools LE* à l'aide d'une simple connexion MIDI entre les deux et de la bonne affectation de cinq messages de contrôleurs MIDI.

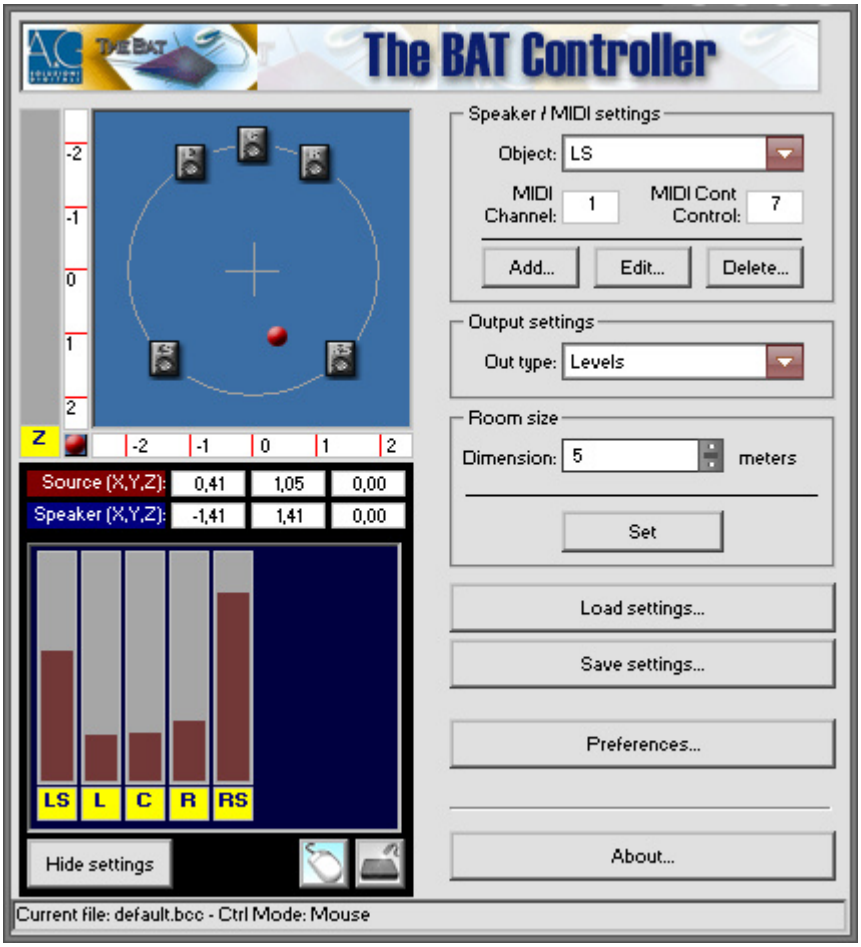

fig. 10 : The Bat Controller (Windows)

Reste que l'édition des courbes, qu'elles soient enregistrées en tant que messages MIDI ou évènements d'automation, reste assez délicate et fastidieuse. Il est extrêmement difficile de se représenter l'influence de chacune pour former la perception globale qui en résulte.

Bilan :

Une technique ancienne qui peut encore être utile lorsqu'elle est associée à des contrôleurs judicieux...

6. Et les logiciels modulaires ?

Eh oui, à côté des ténors ou des challengers multipistes, une autre catégorie de logiciels permet de traiter, de jouer et parfois d'agencer les sons sans les limites que présente l'architecture des logiciels multipistes ou des instruments.

En plus, c'est dans cette catégorie que l'on trouve le plus de logiciels gratuits ou peu chers, ceci sans nuire à leurs possibilités.

Ils sont précieux pour traiter les sons avec les objets que contiennent leurs boîtes à outils (programmation et synthèse *Bidule*, *Max/Msp*, *Pure Data*, *Synthedit*, *Reaktor ?*...) ou plus simplement en combinant à l'infini des plugins le plus souvent au format VST (les hôtes : *Audiomulch*, *Console*, *EnergyXT*...), voir les descriptions sur le site Multiphonie...

Certains peuvent même inclure des capacités de composition (*EnergyXT* avec son objet Sequenceur) ce qui en fait de redoutables machines à tout faire.

fig. 11 : EnergyXT avec un module Sequencer et quelques plugins

Max/Msp et ses cousins gratuits *Pure Data* et *JMax* représentent certainement l'archétype du logiciel de programmation modulaire à qui, pratiquement, rien n'est impossible. Fichiers multicanaux, entrées/sorties en nombre, boîtes à outils pleines de recoins obscurs, si vous avez le courage et la patience de rentrer dans leurs rouages, vous ne pourrez plus vous en passer.

Sinon, de plus jeunes venus comme *Bidule* (http://www.plogue.com/bidule/), *Synthedit* et bien sûr *Reaktor* (Native Instruments) peuvent avoir trouvé le bon compromis entre programmation de bas niveau et performances d'utilisation, si bien qu'ils constituent aujourd'hui les outils de choix pour qui a besoind'entrer plus profondément dans le contrôle de ses processus sonores.

En ce qui concerne le travail spatial, de nombreuses applications sont d'ailleurs réalisées à l'aide de *Max/Msp* (*Spat* de l'IRCAM, *Holophon* du GMEM, *EgoSound* etc.) ou de *Synthedit*, ce dernier offrant l'immense mérite de pouvoir exporter ses créations sous la forme de plugins VST autonomes (c'est ainsi que sont nés les Acous*Modules*...).

Une utilisation typique consiste à les utiliser comme des applications parallèles aux logiciels de composition multipistes, qui vous permettent de traiter et de façonner vos éléments sonores multiphoniques comme bon vous semble et d'exporter ensuite vers eux les fichiers produits (voir paragraphe 9). C'est du moins la manière la plus sage et la plus sûre en ce qui concerne l'utilisation des ressources.

Une autre méthode consiste à les lier plus directement avec votre logiciel "principal", comme la liaison *Rewire* qui tire des câbles virtuels entre différentes application, ou comme certains qui peuvent fonctionner carrément en tant que plugin (*Reaktor*, *EnergyXT* ...) ce qui simplifie les échanges mais peut compliquer le travail !

Bilan :

De plus en plus indispensables au côté des multipistes, les hôtes et environnement de programmation modulaires sont synonymes de souplesse, d'ouverture, de performance... et souvent de prise de tête...

7. (Mal)Traiter les sons

On vient de le voir, les logiciels modulaires sont vos moulinettes à sons, et certains (les hôtes) comptent pour cela sur le travail de "parasites bien faisant" : les plugins. Les logiciels multipistes savent également en tirer parti.

VST, DirectX, AU, MAS, RTAS, TDM, LADSPA... allez voir sur le site de KvR (http://www.kvraudio.com/) et remplissez votre panier.

Vous aurez par contre encore un peu de difficulté à en trouver qui soient à même de s'intégrer dans une production multiphonique, c'est à dire qui disposent de plusieurs entrées et/ou sorties...

Parmi les traitements indispensables, la réverbération tient une place à part et notamment aujourd'hui les simulations acoustiques basées sur la convolution.
Les simulations spatiales sont en effet les compléments tout indiqués des techniques qui jouent simplement sur les intensités comme les modules surround.

La convolution est à la réverbération ce que l'échantillonnage est à la synthèse : des modèles acoustiques sont enregistrés (les "réponses impulsionnelles") et servent ensuite à modifier l'enveloppe spectrale et énergétique des sons qui transitent dans ces modules.

Le résultat est généralement excellent et peut être facilement détourné vers des traitements très créatifs...

Samplitude fut là encore le premier à intégrer son *Room Simulator* à ses traitements destructifs, et la dernière version permet même de l'utiliser en temps réel et en multicanal s'il vous plaît ! (processeur puissant recommandé...).

D'autres ont suivit (*Nuendo Surround Edition*, *Protools HD*, *Sonar 4*, *GigaStudio 3* etc.) et parmi les plugins, la palme revient certainement à la *PristineSpace* de Voxengo, seule de sa catégorie à proposer huit entrées / sorties avec des latences très raisonnables, et donc idéale pour le traitement multiphonique. La quantité de calculs que doivent effectuer ces modules est en effet souvent une limite à leur utilisation comme traitement en temps réel.

Il en existe qui sont gratuits (et stéréo) comme la SIR (http://www.knufinke.de/sir/index_en.html, pour traitements différés) ou la RevolVerB (http://revolverb.hostrocket.com/, fonctionne en temps réel) qu'il faudra donc regrouper pour un traitement parallèle, et on trouve des quantités de fichiers prêts à être importés sur Internet (rendez vous sur le forum Noisevault : http://www.noisevault.com/elephanttalk/index.php).

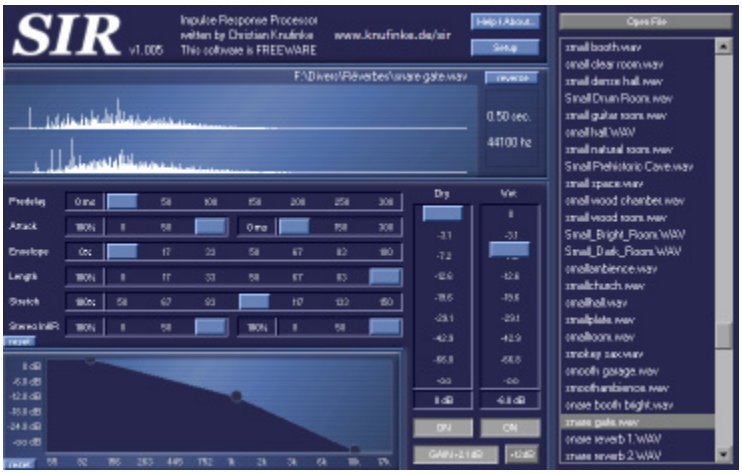

fig. 12 : la SIR de Kristian Knufinke

Puisque l'on parle de simulations spatiales, il convient de s'arrêter sur certaines technologies justement faites pour nous plonger dans le son...

Il s'agit de techniques de simulations souvent labellisées "3D", basées sur des algorithmes très complexes parmi lesquelles on trouve principalement le **HRTF** (voir

http://interface.cipic.ucdavis.edu/CIL_tutorial/3D_HRTF/3D_HRTF.htm), l'**Ambisonic** ou la plus récente **Wave Fiedls Synthesis** (WFS), chacune possédant ses particularités et domaines d'application.

Le principe HRTF est certainement le plus utilisé et le plus connu des trois, et son but est de donner l'impression à partir d'une reproduction stéréophonique que le son provient... d'autre part que de l'espace compris ENTRE les deux enceintes.

Si l'effet peut être assez réussi en écoute au casque (des procédés comme le *Dolby Virtual Speaker* - http://www.dolby.com/consumer/technology/virtual_speaker.html - ou le *Circle Sound* - http://www.srslabs.com/ - qui équipent les platines et amplis 5.1 fonctionne sur ces bases) l'écoute sur haut-parleurs est loin d'être toujours convaincante...

On trouve de nombreux plugins incorporant ces algorithmes comme les plugins VST de *SpinAudio* (http://www.spinaudio.com/) et bien d'autres.

A priori, il y a une certaine opposition entre la multiphonie d'intensités telle que pratiquée en mode surround ou auxiliaires et ces simulations.

Néanmoins, dans le cas particulier de nos cinq canaux habituels écoutés dans un petit espace mat, la juxtaposition des techniques basées sur les intensités, la convolution et les traitements HRTF peuvent donner des résultats intéressants, ces derniers rendant plus subtiles les déplacements quelque fois grossiers de nos super-panoramiques.

Un logiciel, *Maven 3D Pro* s'est même spécialisé avec bonheur dans la combinaison de ces techniques.

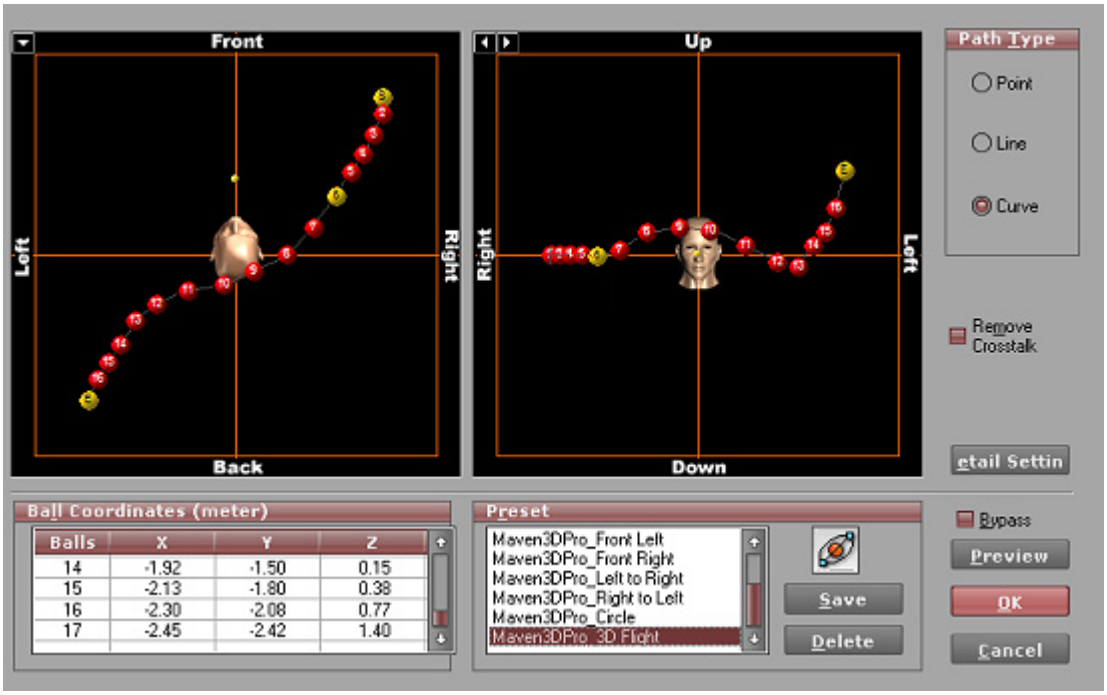

fig. 13 : le module de spatialisation HRTF de Maven 3D Pro

L'Ambisonic (http://www.ambisonic.net/) quant à lui est différent, puisque on l'a vu dans le paragraphe 2, c'est avant tout un système destiné à l'enregistrement et qui nécessite un encodage et surtout un décodage, de manière à pouvoir s'adapter à différentes configurations de positions des haut-parleurs.

À ce titre, un support encodé en Ambisonic nécessite un décodeur spécial que l'on trouve plus que rarement dans nos amplis 5.1. Puisque celui-ci permet de calculer le signal adéquoit en fonction de l'emplacement des haut-parleurs, ce ne serait pourtant pas un luxe quand on observe le placement des enceintes dans certains salons ! Bref.

Mais depuis 1992, le "G-Format" peut être utilisé en studio pour produire des enregistrements cinq canaux dont la mise en espace a pu bénéficier de ce traitement. Ainsi, vous pouvez intégrer les plugins VST de Gerzonic (*Panorama* et *Emigrator*, http://www.gerzonic.net/, voir également http://www.york.ac.uk/inst/mustech/3d_audio/vst/welcome.html) dans vos logiciels habituels. *Bidule* est beaucoup utilisé pour cela (voir sur : http://forum.doom9.org/).

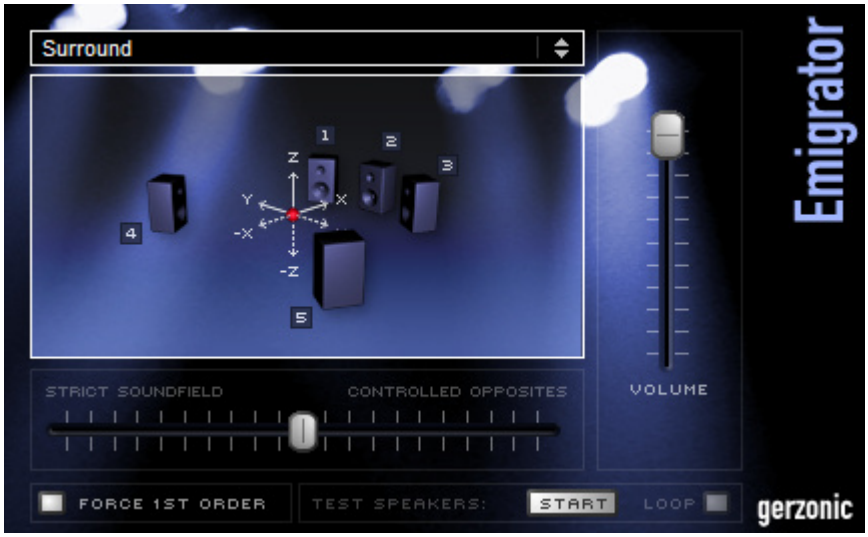

fig. 14 : plugin VST Ambisonic

Et les autres traitements ?

Eh bien, en dehors des quelques-uns qui sont inclus dans certains logiciels multipistes (*Nuendo Surround Edition*, *Digital Performer*, *Protools HD*...), ils brillent surtout par leur rareté, si ce n'est leur absence (hors *AM* bien sûr !).

A noter au passage la belle astuce de *Sonar 4* qui duplique automatiquement un plugin stéréo pour en faire un plugin "multicanal" (certes avec les mêmes réglages pour chaque paire...).

Bilan :

Si les réverbérations sont indispensables aux côtés des modules surround, les traitements multiphoniques se font encore souvent à partir de modules stéréo...

8. Jouer les positions et les mouvements

La souris est une très belle invention.

Malheureusement, malgré l'ajout de quelques appendices comme la molette, elle reste d'un usage foncièrement "monophonique".

On a vu l'importance du contrôle gestuel, aussi bien dans le cas des modules surround que dans celui des bus auxiliaires, et il est des cas où un accès plus approprié s'impose.

En effet, selon qu'ils sont basés sur une représentation en coordonnées polaires (*Logic*, *Sonar*, *Music Studio Independence*) ou cartésiennes (tous les autres, sauf erreur) la plupart des modules permettent de contrôler les deux voies d'une entrée stéréo sur cinq sorties à l'aide de seulement deux paramètres : l'angle et l'éloignement ou la position en X et Y.

Il y a bien sûr les "surfaces de contrôle", dédiées ou généralistes, qui fleurissent dans les vitrines des magasins de musique et sur les catalogues, débordantes de boutons et de curseurs, mais si elles sont bien adaptées pour retrouver le geste technique des consoles traditionnelles, elles sont souvent malhabiles dès qu'il s'agit d'effectuer des mouvements sur deux ou trois dimensions.

Certains logiciels supportent donc déjà les joysticks standards (*Vegas*, *Digital Performer*, *AM*), mais la solution peut être aussi un appareil plus sophistiqué comme certaines surfaces tactiles, gants de commande (*P5Glove* d'Essential Reality) ou objets inventés spécialement pour cette utilisation (The Bat d'A&G : http://thebat.aegweb.it/) (l'IRCAM a sorti en un CD-Rom répertoriant un bon nombre de contrôleurs gestuels et capteurs, voir http://www.ircam.fr/equipes/analyse-synthese/wanderley/Gestes/Externe/Interfaces.html).

Une simple tablette graphique associée à un utilitaire MIDI représente pour le cas présent une excellente solution :

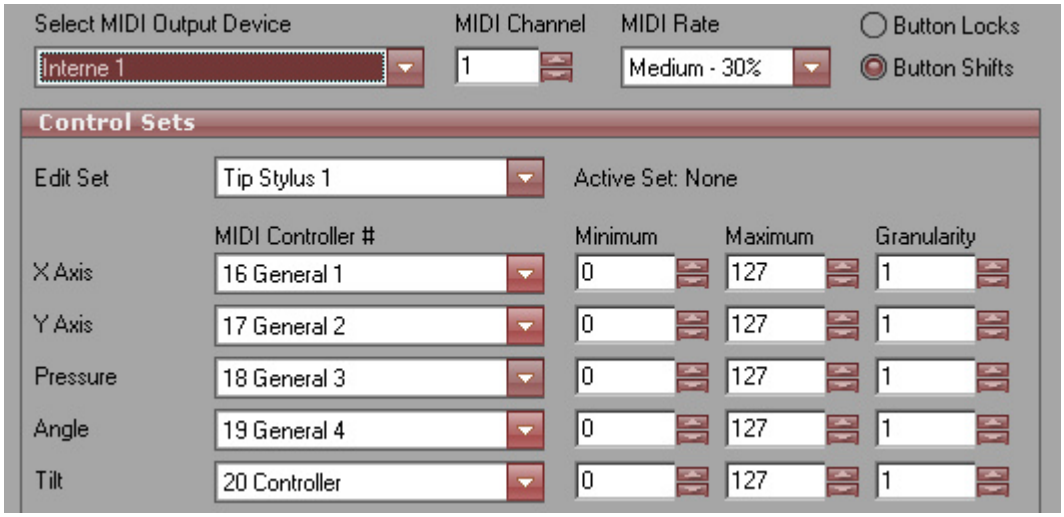

fig. 15 : le *MIDITab* de Russel Borogove qui transforme toute tablette graphique sensible à la pression en contrôleur MIDI à trois dimensions.

De plus, en recevant des codes MIDI depuis "l'extérieur" plutôt qu'en utilisant l'automation intégrée des logiciels multipistes, on a la possibilité d'enregistrer les mouvements sous la forme de séquences MIDI, ce qui offre un certain nombre d'avantages comme la possibilité de traitements sur ces messages, de simples opérations de copier-coller ou de changement de durées, ou de possibilités d'édition plus aisées et plus performantes dans les éditeurs MIDI habituels.

Bilan :

Notre souris a besoin de compagnons de jeu...

9. Échanges entre applications

Instruments autonomes, logiciels multipistes et modulaires, traitements, vous avez tout ce qu'il faut, mais tant que vous travailliez en stéréo il vous suffisait de faire "Enregistrer Sous" d'un côté pour faire aussitôt "Ouvrir" de l'autre.

En effet, même maintenant si les systèmes tendent de plus en plus à l'intégration et aux coopérations (avec *Rewire* par exemple), il est commun de transférer des éléments d'une application à l'autre pour profiter pleinement de ce que chacune apporte.

J'ai évoqué dans le paragraphe 2 les traditionnels formats de fichiers wav et aif déclinés en versions multicanal entrelacé (interfoliés, interleaved, comme on dit au Canada).

Ceci veut dire que de la même manière qu'un fichier pouvait comporter un ou deux canaux, encapsulés à l'intérieur du fichier mais bien différenciés (mono ou stéréo), il peut aussi depuis quelques années comporter x canaux qui sont identifiés... de diverses manières.

Heureusement, dans le cas du format pentaphonique ou hexaphonique qui nous préoccupe ici, ceux-ci sont généralement bien fixés : les fameux FL, FR etc. répartis comme suit pour les six premiers canaux :

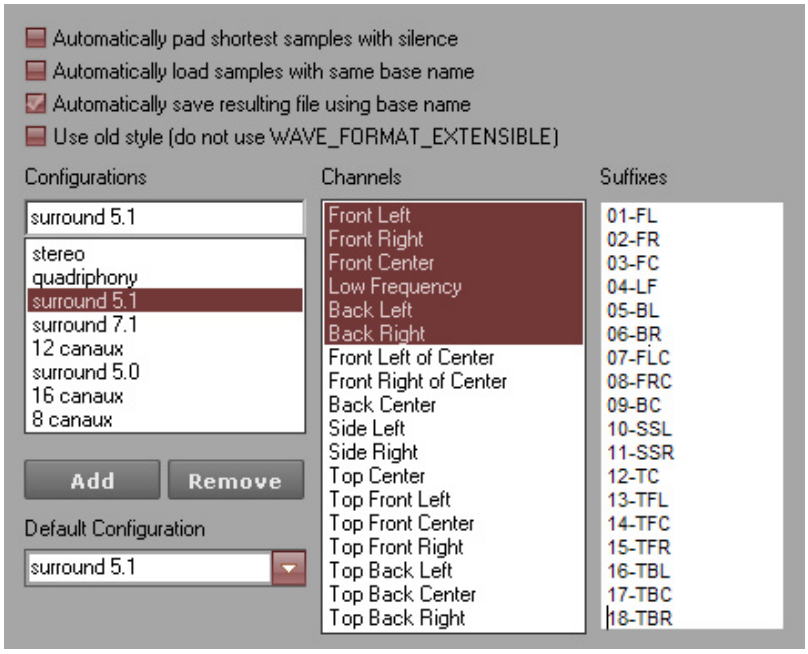

fig. 16 : sélection des canaux dans le logiciel de conversion *Multiwave* de Nicolas Fournel.
L'ordre et les numéros des canaux sont standard, mais le choix des suffixes peut varier d'une application à l'autre.

Si tous les logiciels reconnaissaient ce format, ce serait aussi simple qu'avant. Mais il faudra souvent en passer par les multiples fichiers mono ou stéréo à re-synchroniser.

Un cas cependant où il est quasiment indispensable d'exporter le son sous la forme de fichiers mono : c'est lorsque votre travail sera terminé et que vous souhaiterez le distribuer.

Que ce soit sous la forme d'un CD-Audio ou d'un DVD-Video DTS, d'un DVD-Video en Dolby Digital (AC3), d'un DVD-Audio ou d'un fichier que vous souhaitez placer sur un site Web en WMA 9 Pro en pseudo streaming, la plupart des encodeurs (voir ?) nécessitent des fichiers mono repérés.

Mais si tel logiciel ne peut exporter un travail qu'en stéréo ?

Ceci se produit très souvent (cf. *Audiomulch*...). Si vous êtes sous Linux (et OSX), Jack devrait vous permettre de connecter entre elles les sorties et les entrées de toute application... à condition qu'elles disposent de multiples entrées/sorties.

Mais si ces applications supportent le format de plugins VST, il peut être possible de détourner les signaux audio avant la sortie pour les envoyer vers une autre occurrence de ce même plugin, dans une autre application.

Wormhole d'Apulsoft (http://www.apulsoft.ch/wormhole/) peut ainsi router jusqu'à 100 canaux (théoriques !) au sein d'une même machine ou même de plusieurs machines connectées en réseau, qu'elles soient Mac ou PC.

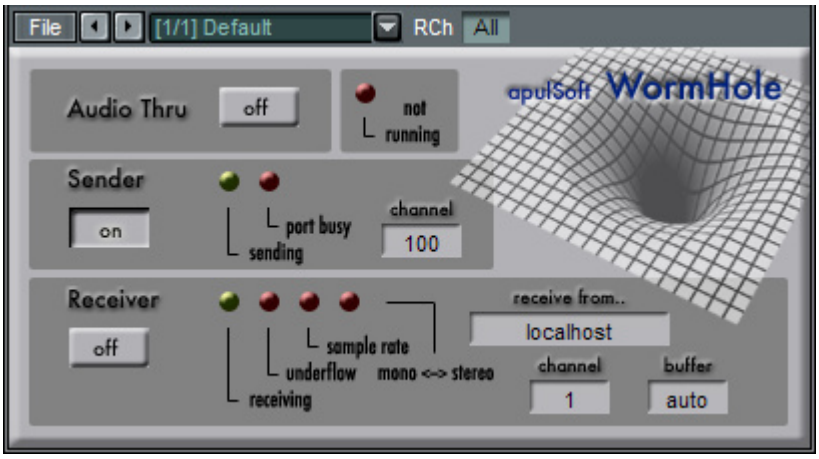

fig. 17 : routing audio entre applications au moyen du plugin VST WormHole

On le voit, tant qu'il y aura de l'astuce, la multiphonie n'a rien à craindre !

Pour l'archivage ou les échanges entre partenaires, ou pour simplement écouter votre mixage en dehors du logiciel multipiste (il faudra bien en sortir !), le format WMA 9 Pro en réglage non destructif - une compression est appliquée pour réduire un peu sa taille mais ne modifie pas le contenu audio et est réversible - est assez intéressant en ce que, sous Windows 2000 / XP (avec Windows Media 9 minimum), les fichiers 5.1 pourront être directement lus sur le bureau par votre lecteur multimédia favori (Winamp par exemple) et les canaux correctement interprétés et envoyés vers les sorties de votre interface audio 5.1 (à condition bien sûr qu'elle soit correctement déclarée au système...).

L'encodeur étant gratuit et souvent intégré au logiciels multipistes (*Audition*, *Cubase SX / Nuendo*, *Protools HD*, *Maven 3D Pro* etc.) cela devient facile de s'échanger ses musiques.

Malheureusement, ce format n'est pas reconnu sous OSX.

Il reste bien les versions multicanal de l'AAC, de l'OGG Vorbis et du nouveau mp3 surround, sans oublier l'AC3 et le DTS de nos DVD, il faut reconnaître que l'encodage, le décodage et le transcodage de tous ces formats remplit les forums (http://forum.doom9.org/ ou http://horizonpc.phpnet.org/phpBB2/viewforum.php?f=9) comme ils sont tous plus ou moins destructifs il n'est pas indiqué de les utiliser pour autre chose que de la diffusion.

Bilan :

Chacun chez soi...

10. 5.1 c'est bien, mais j'en veux plus !

Et c'est bien légitime...

Car le plaisir qu'on peut connaître dès que l'on commence à travailler sur cinq canaux crée très vite dépendance et accoutumance, et vous entraîne bientôt à multiplier les canaux !

Hum, en tout cas, certainement pas pour la diffusion sur CD / DVD, car à l'heure actuelle, si on peut effectivement assez facilement mixer en 6.1, 7.1 ou même 10.2 (*Nuendo*, *Sequoia*, *Digital Performer*), il ne semble y avoir ni système d'encodage, ni système d'authoring accessible qui permette l'intégration de ces formats et la production d'un support.

Les amplis qui affichent insolemment "7.1" sont actuellement incapables d'amplifier un signal à 7+1 canaux qui n'existe de toute façon pas dans la pratique sur les DVD. Ils répartissent en fait un signal 5 (+1) ou 6 (+1) canaux en agissant sur les intensités de manière à simuler le ou les canaux manquants.

Par contre, si en plus de la production domestique, vous êtes également intéressé par d'autres formes de diffusion dans lesquelles l'espace joue un rôle comme le concert, les installations ou les performances live, là l'ordinateur (ou pourquoi pas les multipistes autonomes sur disque dur ?) et surtout le portable ou le dernier mini PC à la mode, avec une petite carte son 8 ou 16 canaux deviennent de redoutables machines de diffusion multiphonique.

En ce qui concerne la réalisation musicale elle-même, c'est finalement assez simple (dans le principe), on retrouve ici une bonne partie des applications déjà évoquées : *Podium*, *Max/Msp*, etc. épaulées bien sûr par les Acous*Modules* (on y vient...), plus des solutions spécialisées comme le prodigieux *IMEASY* (http://www.clever-e.com/) ou le *SpaceMap* (http://www.lcsaudio.com/Products/SpaceMap.html) hors de portée de nos bourses.
En fait, tout ce qui risque de vous manquer, ce sont les enceintes et peut être la place pour les mettre ?

Bilan :

Pour plus tard...

11. Le cas des Acous*Modules*

Il s'agit d'une centaine de plugins VST(i) pour Windows, exclusivement dédiés au travail multiphonique. Ils ne possèdent pas que des qualités (par exemple, ils n'existent pas pour Mac !) et ne sont pas particulièrement optimisés, mais ils apportent de nombreuses réponses aux différents points qui ont été présentés ici (et ils soulèvent aussi pas mal de questions comme par exemple l'intégration du contrôle spatial dans les instruments, la gestion des entrées stéréo ou multiples des modules surround, la dimension verticale, les dispositions d'enceintes libres (ça ne vous concerne a priori pas pour la pentaphonie) ou les traitements parallèles et les interfaces gestuelles).
Si donc vous avez le bonheur de travailler sur PC (non, ce n'est pas une plaisanterie...) ou d'en posséder un comme deuxième machine à côté de votre Mac chéri, ils sont en téléchargement libre sur le site : http://acousmodules.free.fr.

Bilan :
S'il vous manque un outil pour jouer, traiter, spatialiser, allez y faire un tour...

Jean-Marc DUCHENNE - 2006